

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-12403

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 D 5/36

識別記号

庁内整理番号  
7905-2F

⑬ 公開 昭和55年(1980)1月29日  
発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 光電式エンコーダー

相模原市麻溝台3023

⑮ 特 願 昭53-83942

⑯ 出 願 昭53(1978)7月12日

⑰ 発 明 者 東松孝昌

川崎市高津区新作1-1

⑱ 発 明 者 藤田正義

横浜市緑区長津田町3016-1-726

⑲ 発 明 者 梅垣洋一

三鷹市上連雀9-25-16

⑳ 発 明 者 遠藤元

東京都江東区大島2-30-11

㉑ 発 明 者 石橋和史

㉒ 発 明 者 清水利治

東京都文京区千石2-43-14

㉓ 発 明 者 梅田雄一

東京都世田谷区松原1-36-9

㉔ 発 明 者 柏川房夫

横浜市鶴見区東寺尾3-22-20

㉕ 発 明 者 小林康太郎

東京都練馬区東大泉町1041

㉖ 出 願 人 日本光学工業株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉗ 代 理 人 弁理士 岡部正夫

外6名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光電式エンコーダー

2. 特許請求の範囲

5 1. 主スケール板と、インデックススケール板と、該両者の相対的移動量を検出する光電検出装置とを有するエンコーダーにおいて、

10 前記主スケール板は、等間隔パターンからなるメイン信号帯と、該メイン信号帯とは異なるパターンからなり該メイン信号帯中の一部を置き換えて設けられた基準信号帯とを有し、前記インデックススケール板は、前記基準信号帯と等しいパターンからなる基準信号用インデックススケールと、  
15 前記メイン信号帯と等しいパターンからなるメイン信号用インデックススケールとを有することを特徴とする光電式エンコーダー。

20 2. 特許請求の範囲第1項記載の光電式エン

コーダーにおいて、

前記メイン信号用インデックススケールは前記基準信号帯の長さより長いことを特徴とするもの。

3. 特許請求の範囲第1項又は第2項記載の光電式エンコーダーにおいて、

前記基準信号用インデックススケールと前記メイン信号用インデックススケールとの相対的移動方向にそつて直列に配置したことを特徴とするもの。

4. 特許請求の範囲第1項から第3項までのいずれか1項に記載の光電式エンコーダーにおいて、

さらに前記基準信号用インデックススケールと前記メイン信号用インデックススケールとの少なくとも一方のものの明暗反転したインデックススケールを前記主スケール板との相対的移動方向にそつて該非反転のものと並列に設け、前記光電装置は該明

暗反転したものについて明暗反転インデックススケールと非反転インデックススケールからの検出信号の差動信号を取り出すことを特徴とするもの。

### 3 発明の詳細な説明

本発明は、光電式エンコーダー、特にインクリメンタル方式のものの基準信号発生手段に関する。

インクリメンタルエンコーダーでは、カウンターのリセットを繰り返して工作を進める際にリセット前の数値をそのつど記憶しておかない限り、加工している位置を見失うことがあつた。また、たとえリセット前の値を記憶したとしても、計数の出発点が確定されていない限り一度電源を切つたならば位置の再現は不可能となる。このために、従来はスケール板上にメイン信号帯とは別に基準信号帯を設け、これから得られる基準信号を検出して位置の基準原点としていた。しかし、基準信号はメイン信号との厳密な関係付けによつ

てはじめて利用できるものであり、従来のように基準信号帯とメイン信号帯とが別個に設けられている場合には、これらが設けられているスケール板と各信号の読み取りのためのインデックススケールとのわずかな傾きが両信号の間の位相差となり測定誤差を生ずるため、十分な精度での測定ができなかつた。

本発明の目的は、メイン信号に対して基準信号を正確に検出することのできるエンコーダーを提供することにある。

本発明によるエンコーダーは、主スケール板上のメイン信号帯中の一部を基準信号帯に置き換え、これら2種の信号をそれぞれ検出するために、インデックススケール板上にメイン信号用インデックススケールと基準信号用インデックススケールとを設けたものである。

以下、本発明につき図面を用いて説明する。第1図は本発明を透過型の光電的エンコーダーに用いた場合の主スケール板の一部分を示

す概略正面図である。第1図のごとく主スケール板1は明部と暗部との等間隔パターンからなるメイン信号帯(A)と、このメイン信号帯とは異なるパターンからなりメイン信号帯の中に設けられた基準信号帯(B)とを有している。また、図示されていないがこの基準信号帯(B)はメイン信号帯(A)の中に所定の周期で複数設けられている。一万、読み取りのためのインデックススケール板2には、第2図に示すごとく主スケール板1の基準信号帯(B)と同一のパターンを有する基準信号用インデックススケール(b)と、メイン信号帯(A)と同じパターンを有するメイン信号用インデックススケール(a)とが主スケール板1の移動方向にそつて直列に設けられている。ここで基準信号用インデックススケール(b)は主スケール板1上の基準信号帯(B)と等しいピッチ数の長さを有し、これに対しメイン信号用インデックススケール(a)の長さは基準信号用のそれより

も長く、スケール板1上のより広い範囲からの光を取り出すことができる。

計測中に基準信号帯(B)がメイン信号用インデックススケール(a)内にはいるとメイン信号は必然的に乱れてしまいが、メイン信号用インデックススケール(a)は基準信号帯(B)を全て包含してもまだメイン信号帯(A)を含むため、メイン信号を見失うことはない。しかしながら、計数の精度を高めるためには、基準信号帯としてメイン信号の乱れを最小限にとどめ、なおかつ明確な基準信号を発生させることのできるパターンを選ぶ必要がある。また、インデックススケールとして、主スケール板上の各信号帯と全く等しいものと、明暗を反転させたものとを主スケール板の移動方向にそつて並列させて設け、両者の差動信号を取り出すことによつてより精度を高めることができる。

以下このような本発明によるエンコーダーの具体的実施例として第3図に示すごときパ

ターンからなる主スケール板10を用いる場合について述べる。ここでは、メイン信号帯( $A_1$ )は向つて左側が「明」、右側が「暗」の2ピッチからなるピッチの繰り返して構成されているのに対し、基準信号帯( $B_1$ )は75ピッチよりなり左から数えて、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、24、34、37、41、46、51、57、64、75番目のピッチ(合計20ピッチ)は左側が「暗」、右側が「明」と反転しており、残りはメイン信号帯( $A_1$ )と同じパターンである。一方、図示なきインデツクススケール板において基準信号用インデツクススケールは基準信号帯と同じパターンで75ピッチの長さを有し、メイン信号用インデツクススケールはメイン信号帯と同じパターンで250ピッチの長さを有している。

このような各インデツクススケールと、これらと明暗が反転した各インデツクススケールとの2つを用い両者の差動信号として得ら

れる信号強度の概略を第4図(α)及び(β)に示す。第4図(α)はメイン信号用インデツクススケールを通して検出されるメイン信号の概略波形である。基準信号帯がメイン信号用インデツクススケールの範囲外にあるときは、中心レベルに対して振幅250の一定信号が出力され、基準信号帯( $A_1$ )がこのインデツクススケール範囲内にはいつてくると振幅が減少し最少値で210まで減衰する。しかしながらわずかに16%の減衰であり、実際には中心レベルにトリガーをかけて矩形波に整形するのでこの減少は何ら影響しない。また、第4図(β)は基準信号用インデツクススケールを通して検出される基準信号の概略波形である。基準信号帯が基準信号用インデツクススケールの範囲外にあるときは中心レベルに対して振幅35の一定信号が出るが、基準信号帯がこのインデツクススケール範囲内にはいつてくると振幅が変動し、基準信号帯がこのインデツクススケールと合致した時に

だけ+75のピーク信号が発せられる。このときノイズ成分の最大は+37であり、 $SN$ 比は $75/37=2.03$ となり、図のようにトリガーレベル $T=+55$ で基準信号を発することができるためノイズは問題にならない。

メイン信号用のインデツクススケールはその長さ即ち検出範囲が広いものほど光情報を取り入れるピッチ数が多くなり、この範囲内に基準信号がはいった時の出力信号の減衰をより小さくすることができる。しかし、光源がスケールを照明し得る範囲及び受光素子の受光範囲に限度があり、またできるだけ小型な構成とすることも必要であるため、ここでは1ピッチ20 $\mu$ mで全長5mmとなる250ピッチのものを用いた。

本実施例においては、2種のインデツクススケール即ち、メイン信号用のものと基準信号用のものとを、同列上に直列に設けたが、第5図に示すごとく両者を平行に並列させることもできる。この場合はインデツクススケール板を比較的小さくすることができるが、主スケール板の信号帯を上下に2分するため光量が半減してしまうとともに、主スケール板とインデツクススケール板とが傾いた場合にわずかながらまだ位相差を生じる恐れがある。これに対し、前述のごとく両者を直列に設ける場合には、やや大きくなるものの主スケール板上の信号帯と同じ幅で両インデツクススケールを設けることができるため多くの光量を取り入れることができるし、またいわゆるアツベの比較器の原理に適合しているため、測定精度をより高めることができる。

上記実施例においてはメイン信号用インデツクススケールを基準信号帯より長く構成したが、基準信号帯を複数に分割することによつてメイン信号用インデツクススケールを分割された1つの基準信号帯の総延長より短く構成することも可能である。しかし、この場合にもメイン信号用インデツクススケールは少なくとも分割された個々の基準信号帯より

少なくとも分割された個々の基準信号帯より

長いことが必要であるし、分割された個々の基準信号帯はメイン信号を減衰させることの少ないものであつてなおかつ分割された基準信号帯全体として1つの明確な基準信号を発し得るパターンを選ぶことが必要であり、上記実施例の構成よりも複雑にならざるを得ない。

以上のごとく本発明の光電式エンコーダーによれば、メイン信号に対して基準信号を正確に発することができ、高い測定精度を維持することができる。

尚、本発明はリニアエンコーダーとしてもロータリーエンコーダーとしても等価であることは勿論であるし、透過型のものに限らず反射型としても構成することができ、この場合にはスケールの明部、暗部を反射型と非反射部とすればよいことはいうまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による光電式エンコーダーの主スケール板の一部分の概略正面図、第2

図は第1図の主スケール板と共に用いられるインデックススケール板の概略正面図、第3図は本発明による光電式エンコーダーの主スケール板の一実施例のパターンを示す図、第4図(a)、(b)はそれぞれ各場合の基準信号の概略波形図、第5図は第2図のインデックススケール板の変形例の概略正面図である。

#### 〔主要部分の符号の説明〕

- 1 … 主スケール板
- 2 … インデックススケール板
- A, A<sub>1</sub> … メイン信号帯
- B, B<sub>1</sub> … 基準信号帯
- b … 基準信号用インデックススケール
- a … メイン信号用インデックススケール

図1

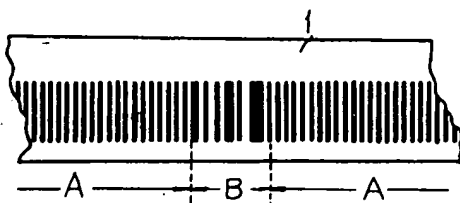


図3

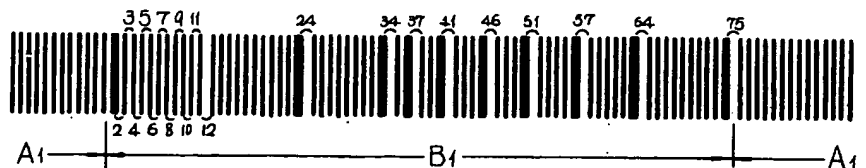


図2

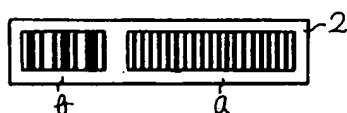
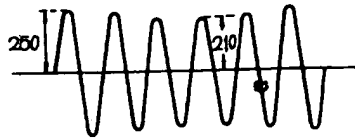


図 4

(a)



(b)

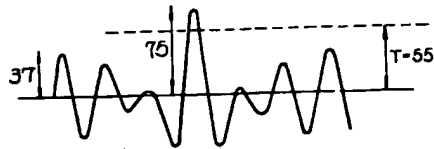
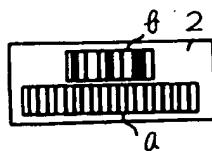


図 5



第 1 頁の続き

- ⑫発 明 者 柳尾淑孝  
 川崎市高津区新作 1-58
- ⑬発 明 者 伊藤宏  
 横浜市戸塚区小管ヶ谷町2000-12
- ⑭発 明 者 平林勝利  
 横浜市保土ヶ谷区藤塚町224-6

**PAT-NO:** JP355012403A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 55012403 A  
**TITLE:** PHOTOELECTRIC ENCODER

**PUBN-DATE:** January 29, 1980

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HIGASHIMATSU, TAKAMASA	
FUJITA, MASAYOSHI	
UMEGAKI, YOICHI	
ENDO, HAJIME	
ISHIBASHI, KAZUFUMI	
SHIMIZU, TOSHIJI	
UMEDA, YUICHI	
KASUKAWA, FUSAO	
KOBAYASHI, KOTARO	
YAGIO, TOSHITAKA	
ITO, HIROSHI	
HIRABAYASHI, KATSUTOSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NIPPON KOGAKU KK	N/A

**APPL-NO:** JP53083942  
**APPL-DATE:** July 12, 1978

**INT-CL (IPC):** G01D005/36

**US-CL-CURRENT:** 250/237R

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To make it possible to accurately detect reference signals with respect to main signals by substituting a portion of the main signal band on a main scale plate by a reference signal band thereby to form an index scale plate in which the reference signal band and the main signal band are coupled into one.

CONSTITUTION: A main scale plate 1 to be used in a photoelectric encoder of transmission type is formed at a preset period with a plurality of reference signal bands B which are arranged in the main signal bands A composed of equidistantly spaced bright and dark patterns and which are made to have different patterns from the bands A. On the other hand, an index scale plate 2 for reading purpose is formed in series along the direction of movement of the main scale plate 1 with both an index scale b for the reference signals, which has the same pattern as that of the band B of scale plate 1, and an index scale a for the main signals, which has the same pattern as that of the bands A. And, the scale b has the same length of the pitch number as that of the band B, whereas the length of the scale a is made longer than that of the reference signals.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio